

困难气道管理指南

马武华 邓晓明 左明章（负责人） 田鸣 华震（共同执笔人） 李娟 冷玉芳 易杰 高学（共同执笔人） 鲍红光

中华医学会麻醉学分会专家组于 2013 年起草和制订了《困难气道管理指南》。在此基础上，我们结合近几年来临床知识、技术以及实践的更新，分析汇总了目前最新文献、专家意见、会议评论以及临床数据，修订并整理了 2017 版《困难气道管理指南》（简称指南）。临床情况是复杂多变的，任何指南均不能完全涵盖，也非绝对的标准；在临床应用中，应结合具体情况，酌情参考具体应用。

制定本指南的目的是指导气道管理者正确应对与管理临床中所遇到的困难气道，减少各种相关严重并发症的发生。本指南适用于麻醉科医师或麻醉科医师指导下进行麻醉护理与气道管理的医务人员。可应用于除婴幼儿以外的各年龄段的患者。

一、 定义与分类

1. 困难气道：经过专业训练的有五年以上临床麻醉经验的麻醉科医师发生面罩通气困难或插管困难，或二者兼具的临床情况。

2. 困难面罩通气（difficult mask ventilation, DMV）：有经验的麻醉科医师在无他人帮助的情况下，经过多次或超过一分钟的努力，仍不能获得有效的面罩通气。根据通气的难易程度将面罩通气分为四级，1~2 级可获得良好通气，3~4 级为困难面罩通气（表 1）。

3. 困难喉镜显露：直接喉镜经过三次以上努力仍不能看到声带的任何部分。

4. 困难气管插管（difficult intubation, DI）：无论存在或不存在气道病理改变，有经验的麻醉科医师气管插管均需要三次以上努力。

5. 困难声门上通气工具（supraglottic airway device, SAD）置入和通气：无论是否存在气道病理改变，有经验的麻醉科医师 SAD 置入均需三次以上努力；或置入后，不能通气。

6. 困难有创气道建立：定位困难或颈前有创气道建立困难，包括切开技术和穿刺技术。

7. 根据有无困难面罩通气将困难气道又分为非紧急气道和紧急气道：

(1) 非紧急气道：仅有困难气管插管而无困难面罩通气。患者能够维持满意的通气和氧合，能够允许有充分的时间考虑其它建立气道的方法。

(2) 紧急气道：只要存在困难面罩通气，无论是否合并困难气管插管，均属紧急气道。患者极易陷入缺

氧状态，必须紧急建立气道。其中少数患者“既不能插管也不能氧合（Can't Intubation, Can't Oxygenation, CICO）”，可导致气管切开、脑损伤和死亡等严重后果。

二、建立气道的工具和方法

用于困难气道的工具和方法有百余种之多，我们推荐最常用和公认的几种。将这些工具和方法分为处理非紧急气道和紧急气道的工具和方法。处理非紧急气道的目标是无创，而处理紧急气道的目的是挽救生命。麻醉科医师应遵循先无创后有创的原则建立气道。

1.非紧急无创工具与方法 主要分为喉镜、气管导管和声门上通气工具（SAD）三类。

（1）喉镜类：分为直接喉镜和可视喉镜。

A. 直接喉镜：包括弯型镜片（Macintosh）和直型镜片（Miller）。选择合适的尺寸类型非常重要，必要时需更换不同尺寸类型的镜片和不同型号的喉镜柄。

B. 可视喉镜：包括 Glidescope、McGrath、C-Mac、Tosight 和 UE 可视喉镜等，不需要口、咽、喉三轴重叠，可有效改善声门显露，但一般需借助管芯，以防显露良好却插管失败。

（2）经气管导管类：包括管芯类、光棒、可视管芯、可视插管软镜四类。

A. 管芯类：包括硬质管芯、可弯曲管芯以及插管探条(gum elastic bougie, GEB)。需喉镜辅助，方法简便，可提高插管成功率。

B. 光棒：如 Lightwand 等，利用颈前软组织透光以及气管位置比食管更表浅的特性。优点是快速简便，可用于张口度小和头颈不能运动的患者。

C. 可视管芯：如视可尼（Shikani）等，优点是结合了光棒和电子镜的优势，快捷可视。

D. 可视插管软镜：包括纤维支气管镜和电子软镜。此方法能适合多种困难气道的情况，尤其是清醒镇静表面麻醉下的气管插管，但一般不适合紧急气道，操作需经一定的训练。

（3）声门上通气工具（SAD）：包括喉罩、插管型喉罩、喉管以及其它。

A. 喉罩（laryngeal mask airway, LMA）：包括一代喉罩和二代喉罩，一代喉罩（LMA-Classic）因其密封性差，且反流误吸风险高，在临床应用已越来越少。二代喉罩为胃食道引流管型喉罩（双管喉罩），ProSeal 喉罩（LMA-ProSeal）、Supreme 喉罩（LMA-Supreme）和 i-gel 喉罩是应用最广泛的二代喉罩。特点为置入成功率高，既可改善通气，也可代替气管插管维持气道。

B. 插管型喉罩：常用的有 Fastrach 喉罩（LMA-Fastrach）、Cookgas 喉罩（Cookgas air-Q）、Ambu 喉罩（Ambu Aura-i）和鸣人插管型喉罩等。插管型喉罩的优点是可同时解决困难通气与困难气管插管，插管成功率高，但受患者张口度限制。

C. 喉管（laryngeal tube, LT）：套囊封闭咽腔与食管开口从而进行通气，置入简便，损伤较轻。

D. 其它：SLIPA 等声门上工具，免充气型，置入成功率高。

（4）其它方法：经鼻盲探气管插管也是临床可行的气道处理方法，其优点是无需特殊设备，适用于张口困难或口咽腔手术需行经鼻气管插管者。

2.非紧急有创工具与方法

（1）逆行气管插管：适用于普通喉镜、喉罩、可视插管软镜等插管失败，颈椎不稳、颌面外伤或解剖异常者可根据情况选择使用。

（2）气管切开术：使用气管切开术专用工具套装，创伤虽比手术切开小，但仍大于其他建立气道的方法且并发症较多，用时较长，只用于特定的患者，如喉肿瘤、上呼吸道巨大脓肿、气管食管上段破裂或穿孔以及其他建立气道方法失败又必须手术的病例。

3.紧急无创工具与方法 发生紧急气道时要求迅速解决通气问题，保证患者的生命安全，为进一步建立气道和后续治疗创造条件。常用的紧急无创气道工具和方法包括以下几种。

（1）双人加压辅助通气：在嗅物位下置入口咽和（或）鼻咽通气道，由双人四手，用力托下颌扣面罩并加压通气。

（2）再试一次气管插管：有研究报道 77 例无法通气的患者，58 例喉镜显露分级 I~II 级，采用直接喉镜 3 次以内完成气管插管，因此，首次插管失败后再试一次气管插管试仍然是可以考虑的方法，但应注意麻醉深度与肌松程度。

（3）喉罩（LMA）：既可以用于非紧急气道，也可以用于紧急气道。紧急情况下，应选择操作者最熟悉和最容易置入的喉罩。

（4）喉管（LT）：同 LMA 一样，既可以用于非紧急气道，也可以用于紧急气道。

（5）食管-气管联合导管（esophageal-tracheal combitube）：联合导管是一种双套囊和双管腔的导管，无论导管插入食管还是气管均可通气。

4.紧急有创工具与方法

（1）环甲膜穿刺置管和经气管喷射通气（transtracheal jet ventilation, TTJV）：用于声门上途径无法建立气道的紧急情况，喷射通气时必须保证患者的上呼吸道开放以确保气体可以排出。

（2）经环甲膜穿刺通气：采用环甲膜穿刺套件，导管直径为 4mm，经环甲膜穿刺，可直接进行机械或手控通气。

（3）经环甲膜切开通气（简称手术刀技术）：紧急气道处理流程中的最终解决方案。操作虽然简便，但必须事先在模型上接受过训练才能迅速完成。

三、困难气道处理流程

困难气道处理流程强调麻醉前对患者进行充分的气道评估，从而判断气道类型；再依据气道类型选择麻醉诱导方式；在充分预充氧合的基础上，适当的麻醉深度、充分的肌肉松弛、首选可视喉镜或最熟悉的工具以保证首次插管成功率的最大化；如插管失败则立即行面罩通气，如面罩通气失败则推荐使用二代SAD通气，如面罩或SAD可以保证患者氧合则需仔细思考如何让患者安全的完成手术；如患者处于“既不能插管又不能氧合”时则需果断建立紧急有创气道通气，最终确保患者安全。按照困难气道处理流程图有目的、有准备、有步骤地预防和处理将显著增加患者的安全性（图1）。

（一）充分的气道评估

核心内容：通过病史、体检和辅助检查进行充分的术前气道评估，关注患者发生反流的风险。

1. 气道评估：充分术前气道评估是及时发现困难气道，降低未预料困难气道发生的重要手段，也是正确处理困难气道，做好充分准备的前提。

（1）了解病史：术前访视患者，了解患者的一般情况、现病史及既往史，有助于困难气道的识别。询问患者既往手术史以及是否有困难气道的发生是一种简便有效的方法，如果可以获取既往手术麻醉记录单，应注意气道管理方法以及是否有困难气道等特殊情况的记录。研究发现，年龄(>55岁)、BMI>26 kg/m²、打鼾病史、蓄络腮胡和无牙是面罩通气困难的独立危险因素。喉镜显露困难和插管困难与患者的下述特征有关：年龄(>55岁)、BMI>26 kg/m²、牙齿异常、睡眠呼吸暂停综合征和打鼾病史。某些先天或后天的疾病，例如强直性脊柱炎、类风湿性关节炎、退化性骨关节炎、会厌炎、肢端肥大症、病态肥胖、声门下狭窄、甲状腺或扁桃体肿大、纵隔肿物、咽喉部肿瘤、咽部手术史、放疗史、烧伤、Klippel-Feil综合征、Goldenhar综合征、Turner综合征、Treacher-Collins综合征、Pierre Robin综合征和Down综合征同样也会影响喉镜显露和气管插管。

（2）体格检查：头颈部的解剖特点与困难气道发生密切相关，应通过体格检查来发现气道病理或解剖异常。具体检查内容包括：上门齿的长度、自然状态下闭口时上下切牙的关系、下颌骨的发育和前伸能力、张口度、咽部结构分级（改良的Mallampati分级，表2）、上腭的形状、下颌空间顺应性、甲颏距离、颈长和颈围、头颈活动度、喉镜显露分级（表3）。其中，Mallampati分级III或IV级、下颌前伸能力受限、甲颏距离过短(<6 cm)等是面罩通气困难的独立危险因素（表4）。

（3）辅助检查：了解病史并进行体格检查后，对怀疑有困难气道的患者，可以使用辅助检查帮助诊断。超声、X线、CT和MRI等有助于识别气管偏移、颈椎疾病等一部分先天或后天可以导致困难气道的疾病。对于具有高危因素的可疑困难气道患者，推荐在清醒镇静表面麻醉下行可视喉镜或可视插管软镜等工具的检查与评估，明确喉镜显露分级。辅助检查不常规应用于正常气道的评估，仅推荐用于怀疑或确定有困难

气道的患者。

以上各种方法预测困难气道具有一定的特异性和敏感性，但单一方法还不能预测所有的困难气道，临床上应综合应用。正确地评估气道，可以帮助麻醉科医师在麻醉和气道管理前更加明确的识别出更多的困难气道，以便做好充足的准备。

在评估患者气道的同时也必须要关注患者发生反流误吸的风险（包括饱胃状态、食管反流病史、胃排空延迟相关疾病等），以早期采取措施预防反流误吸的发生。

（二）明确气道分类与术前准备

核心内容：明确气道分类，进行充分的术前准备，可疑困难气道患者进行可视喉镜或插管软镜检查评估。

1. 气道的分类 通过麻醉前的气道评估情况将困难气道分为已预料的困难气道和未预料的困难气道。气道分类的意义在于理清气道处理思路，针对不同气道类型选择针对性的处理流程并做好相应的准备，以提高患者在气道处理过程中的安全性。

（1）已预料的困难气道：包括明确的困难气道和可疑的困难气道，前者包括明确困难气道史、严重烧伤疤痕、重度阻塞性睡眠呼吸暂停综合征、严重先天发育不良等，后者为仅评估存在困难危险因素者。两者的判断根据患者实际情况及操作者自身的技术水平而定，具有一定的主观性。可疑困难气道可通过在手术室内麻醉诱导前行可视喉镜或可视插管软镜等工具检查，进一步明确是否为困难气道。对已预料的困难气道患者，最重要的是维持患者的自主呼吸（氧合），预防发生紧急气道。

对于已预料的明确困难气道，处理方法包括：①采用清醒镇静表面麻醉下实施气管插管，推荐使用可视插管软镜等（如纤维支气管镜和电子软镜）可视工具；②改变麻醉方式，可采取椎管内麻醉、神经阻滞和局部浸润等局部麻醉方法完成手术；③建立外科气道。可由外科行择期气管切开术。

（2）未预料的困难气道：评估未发现困难气道危险因素的患者，其中极少数于全麻诱导后有发生困难气道的可能，需常备应对措施。

2. 应对困难气道的准备 当怀疑或预测患者会出现困难气道后，应做好充足的准备，使困难气道能够得到规避和及时的处理。具体准备工作包括：

（1）困难气道管理用具和设备的准备：每个麻醉科均应具有一系列的气道管理工具，包括：无创工具：直接喉镜（含不同尺寸和形状的喉镜片）、可视喉镜；经气管导管类：包括管芯类、光棒、可视管芯、纤维支气管镜或电子软镜；SAD（二代喉罩、插管喉罩、喉管等）；有创工具：非紧急处理工具（逆行气管插管）和紧急气道处理工具（如环甲膜穿刺置管和经气管喷射通气 TTJV、经环甲膜穿刺通气 Quicktrach、颈前外科气道建立装置等）。具体应用可结合科室情况与操作者的技术和偏好等具体情况选择。

(2) 患者及家属知情同意：告知患者及家属麻醉过程中困难气道发生的可能，并解释遇到困难气道后的具体处理方案，让患者及家属有良好的心理准备并能积极配合，保证其知情权。

(3) 人员准备：对于已预料的困难气道应进行术前讨论，在有经验医师或助手在场的情况下进行插管操作；出现非预料困难气道时，应立刻求助，有专业人员能够立刻赶到现场协助。

(4) 反流误吸高风险患者的准备：应在手术前常规禁食、禁饮；使用药物降低胃内 pH 值。对于严重的胃排空延迟或肠梗阻的患者，应放置胃管，麻醉处理同饱胃患者。

（三）做好充分准备的气管插管

核心内容：优化体位下的充分预充氧合，使用常规诱导或快速序贯诱导达到完善的肌松与适宜的麻醉深度，首选可视喉镜或最熟悉的工具使首次插管成功率最大化，在喉外按压手法与探条、光棒等辅助下均不能插管成功时，应限定插管次数，及时呼救，进行面罩通气。

1. 优化头颈部体位的预充氧合 患者适当的体位能够增加直接喉镜置入和气管插管的成功率。大多数患者采用直接喉镜（Macintosh 喉镜）时最好体位是颈部仰伸，头以寰枕关节为轴后仰，即鼻嗅物位。体位对于肥胖患者更为重要，应常规使用轻度头高脚低斜坡位，以保证外耳道水平齐平胸骨上切迹，这样能够在直接喉镜中提供更好的视野，改善气道开放和呼吸动力，促进呼吸暂停时的被动氧合。20°~25°头部抬高体位和持续正压通气能够延缓肥胖患者出现缺氧的时间。

所有患者全麻诱导前均需预充氧合，通过吸入适当流量的纯氧来增加患者体内的氧储备。健康成人仅呼吸空气的情况下， $SpO_2 \geq 90\%$ 的呼吸暂停时间（安全无呼吸时间）仅为 1min~2min，而经过预充氧合安全无呼吸时间可以延长至 8min。安全无呼吸时间对于保证麻醉诱导后无呼吸患者的插管安全尤为重要。对于大部分患者，新鲜气体流量（氧气）应超过静息分钟通气量（大约 5L/min），以正常潮气量吸入纯氧 3min 或 8 次/min 的深呼吸即可达到预充氧合的效果。理论上，最佳预充氧合是指呼气末氧浓度达到 0.87-0.9。20°~25°头高位和正压通气有助于提高预充氧合的效果。对于危重和困难气道患者，推荐持续使用高流量温湿化鼻导管给氧（15 L/min~70L/min）来改善预充氧合的效果。

2. 麻醉与诱导 主要包括清醒镇静表面麻醉气管插管、全麻常规诱导、快速序贯诱导等。依据气道类型而定，已预料的困难气道选择清醒镇静表面麻醉气管插管，未预料的困难气道的患者往往已选择快速序贯诱导或全麻常规诱导。

(1) 清醒镇静表面麻醉气管插管：清醒状态下纤维支气管镜辅助插管在困难气道的患者中成功率高达 88%~100%。清醒镇静表面麻醉包括患者准备、镇静镇痛和表面麻醉等环节。镇静镇痛的理想目标是使患者处于闭目安静、不痛、降低恶心呕吐敏感性和遗忘，同时保留自主呼吸、能被随时唤醒又高度合作的状态。咪达唑仑、芬太尼、舒芬太尼和右美托咪定是常用的药物。

(2) 全麻常规诱导：常用的诱导药物丙泊酚能够抑制喉反射，相较于其它药物能够提供更好的气道插管条件。肌松药有助于改善面罩通气，对于气道评估“正常”的患者和不能合作的患者，可以不常规测试面罩通气而直接全麻常规诱导。在尝试重复插管时确保患者已充分麻醉是非常重要的。如果出现插管困难，在没有充分的肌松的情况下不应进行下一步的插管尝试。

(3) 快速序贯诱导：尽可能缩短从意识消失到气管插管的时间间隔。适用于：非困难气道的饱胃和急诊患者，也适用于面罩通气困难但插管不困难的患者。推荐使用芬太尼、丙泊酚和琥珀胆碱（1mg/kg）或罗库溴铵（0.9mg/kg）；在患者意识消失前，给予环状软骨向上向后方向的加压（10 牛顿），意识消失后为 30 牛顿，如面罩通气困难或置入 SAD 困难时，可以松开环状软骨加压；快速序贯诱导期间，通常不需要面罩通气，对于老年危重患者和儿童，可以采用面罩通气；对于困难插管患者，可首选可视喉镜。

3.气管插管 插管工具和选择依赖于外科手术、患者情况、麻醉科医师技能和偏好以及科室设备供应。合适的体位能够增加插管成功率，大多数患者插管最好的体位是嗅物位，肥胖患者则适宜斜坡位。插管过程中采用喉外按压手法能够改善喉镜的显露，该手法被称为 BURP 手法（麻醉科医师的右手可在颈部进行喉部按压的操作，向患者背部、向上、向喉镜检查者的右侧按压，以增加喉镜下声门的显露）。

在充分的麻醉深度和肌松条件下进行初次插管，推荐初次插管直接使用可视喉镜或操作者最熟悉的工具，以达到首次插管成功率的最大化。插管过程中可同时辅助喉外按压手法、探条、光棒、可视管芯等工具以提高插管成功率。

喉镜置入口腔即为一次喉镜尝试。每次尝试都应该在麻醉深度与肌松状态最优的情况下进行，因为反复尝试喉镜置入和气管插管与不良结局和发展为 CICO 的风险相关。不论麻醉科医师的经验水平如何，如遇困难，均应立即尽快寻求帮助。

插管过程中应注意操作动作轻柔，尽可能第一次插管尝试即成功。如果遇到插管困难，应改善一些利于成功的因素（包括患者的体位、插管工具、插管方法、肌松程度、人员等）。喉镜插管尝试的次数应限定在 3 次以内，第 4 次尝试（即：3+1 次）只能在更换为另一位经验丰富的高年资麻醉科医师的情况下才可进行。应尽早使用可视喉镜。

目前认为呼气末二氧化碳浓度监测是判断气管插管成功最可靠的方法。直视下气管导管进入声门、双肺听诊、可视插管软镜检查等也都是临床常用的判断方法。尽管有学者质疑双肺听诊的准确性，但此方法依然是我国目前最为普遍使用的判断方法，且可以通过此方法判断导管是否置入过深。

推荐行 3+1 次气管插管，期间需要根据患者的情况行面罩通气，保证的氧合；如 3+1 次气管插管失败，则宣布插管失败，暂停插管，立即面罩通气，保证患者的氧合；。

（四）插管失败后的面罩通气

核心内容：口咽（鼻咽）通气道或双人加压辅助面罩通气，维持氧合，在充分肌松下进行面罩通气。

当气管插管“3+1”次不成功时，应宣布插管失败，立即行面罩通气维持氧合。大部分的患者经单手扣面罩即可获得良好通气。CE 手法是临床上最常用的一种单手扣面罩的方法。对于单手扣面罩不能获得良好通气的患者，可采用口咽和（或）鼻咽通气道配合单手扣面罩的方法，或采用双手托下颌扣面罩同时机械通气的方法。有研究证实双手托下颌较单手托下颌更为有效。如果以上方法仍不能维持良好通气，需要立即请求帮助，在嗅物位下置入口咽和（或）鼻咽通气道，由双人四手，用力托下颌扣面罩行双人加压辅助通气，嗅物位能够增加喉部空间，更易面罩通气。当麻醉不充分或者肌松不足时会增加面罩通气的难度，所以即使是面罩通气时也应特别注意麻醉深度与肌松状态。

如果面罩通气可以维持患者氧合，则此时为非紧急气道，操作者应停下来认真思考：是否可以采用其它无创插管技术再次尝试（包括可视喉镜、纤维支气管镜辅助下气管插管、经 SAD 通气或引导气管插管、使用管芯或换管器等）；是否需要唤醒患者；或恢复患者自主呼吸，建立外科有创气道。

如果双人加压辅助通气仍不能维持氧合，则继续寻求帮助，并立即宣布面罩通气失败，使用 SAD 通气，维持患者氧合。

（五）声门上通气工具（SAD）的置入和通气

核心内容：以维持氧合为目标的使用，推荐使用二代 SAD，限定置入次数不超过 3 次。

当双人加压辅助通气仍不能维持氧合，则立即宣布面罩通气失败，置入 SAD 进行通气，维持患者氧合。一项观察性研究显示喉罩可以在 94.1%既不能插管也不能面罩通气的患者中恢复通气。研究已证实第二代 SAD 在困难气道管理中的重要性，其不仅可以改善大多数患者的通气情况，而且可以胃内减压，减少反流误吸的风险，推荐所有麻醉科均应常规配备此类工具，且所有麻醉科医师都应该接受第二代 SAD 的使用培训。理想的 SAD 应该容易置入、密封性好、有通向食道和胃的引流管、可经 SAD 引导气管插管。目前应用和研究较多的有 ProSeal LMA、the LMA Supreme、i-gel 等。快速序贯诱导时可解除压迫环状软骨以保证 SAD 的顺利置入。SAD 置入困难时可更换型号或产品种类，但置入次数建议不超过 3 次。

成功置入 SAD（方法包括双侧胸廓起伏，双肺听诊，呼气末二氧化碳监测等），患者氧合得到保障时，应该停下来思考：①是否可以使用 SAD 通气，保障患者整个手术过程中的氧合并完成手术？②是否可通过 SAD 完成气管插管？③是否需要唤醒患者？④是否需要患者恢复自主呼吸后建立外科气道？患者因素、急诊手术、操作者的技巧都会影响最终的选择，但基本原则是保证通气，维持患者氧合，减少误吸风险。如果为非紧急手术，唤醒患者是第一选择。通过 SAD 插管仅适用于临床情况稳定、可通过 SAD 给氧、麻醉科医师熟练该项操作的情况，且气管置入的次数也需限制。研究表明，在困难气道的患者中，通过插管型喉罩进行插管的成功率达 74.1%~100%。随着二代喉罩等 SAD 的不断普及，越来越多的手术可直接在喉罩

全麻下完成而无需气管插管；但在特殊或紧急危及生命的情况下，用 SAD 维持麻醉被认为是一个高风险的选择。此时，气道已经被多次不成功的插管损伤，且在手术的过程中可能因为气道工具的移位进一步恶化，胃反流，气道肿胀或手术因素也造成危险。在很少的情况下，即使 SAD 可以维持患者通气，但也可能需要建立外科气道。

如果置入 SAD 已 3 次仍不能进行通气，维持患者氧合，则立即宣布 SAD 通气失败，患者处于既不能插管也不能氧合（CICO）状态，迅速建立紧急有创气道，进行通气，确保患者氧合。

（六）紧急有创气道的建立

核心内容：无法进行通气与保证氧合时，建立紧急有创气道通气以确保氧合。

当患者宣布 CICO 时，如不立即处理将会出现缺氧性脑损伤甚至死亡，应立刻建立紧急有创气道。这项技术的成功运用取决于决定的时间、计划、准备及技术的掌握。麻醉科医师必须定期反复培训紧急有创气道建立的技术。充足的肌松有助于该技术的顺利完成。紧急有创气道通气包括：环甲膜穿刺置管和经气管喷射通气（TTJV）、经环甲膜穿刺通气、经环甲膜切开通气。

环甲膜穿刺置管和经气管喷射通气（TTJV）：采用套管针（13G 或 15G，长度 5cm 或 7.5cm）行环甲膜穿刺置管，将 TTJV 装置连接套管针，通过套管针行喷射通气；在使用过程中，要确保上呼吸道开放，可置入口咽通气道或鼻咽通气道，同时托起下颌骨。该技术在 2004 年的 ASA 困难气道指南中就被推荐，因为麻醉科医师更熟悉套管针技术。有人指出使用手术刀会延误下决定的时机，选择套管针能够更快的进行气道干预。但环甲膜穿刺置管和 TTJV 存在一些局限，例如需要高压气源，可能造成气道创伤；因为犹豫、位置不当或者套管针移位均会造成穿刺失败；另外高压气源并非在任何情况下都可以获得，且大部分麻醉科医师也不常规进行此操作。

经环甲膜穿刺通气：导管直径为 4mm（如 Quicktrach 套装），经环甲膜穿刺，可直接进行机械或手控通气。使用时首先确定环甲膜位置，右手持穿刺套件由环甲膜处斜向后下方穿刺入气管。固定穿刺针芯，将外套管向前推入，拔出针芯，套囊充气后接麻醉机手控或机械通气。

经环甲膜切开通气（简称手术刀技术）：指刀片+探条+气管导管法环甲膜切开通气技术。2015 年困难气道学会（DAS）推荐使用手术刀环甲膜切开技术。首先喉外手法确认环甲膜位置，刀刃朝向操作者，在环甲膜做横切口，切开环甲膜，顺时针旋转刀片使刀刃朝向尾侧，探条贴刀片下缘潜入气管，气管导管（ID5.0mm）顺探条导入气管，通气、套囊注气、通过呼出气二氧化碳波形确认导管位置，固定导管。在肥胖或者解剖变异的患者中推荐采用纵切口。

四、术后随访和注意事项

完整的困难气道处理过程包括气道的建立、患者自主呼吸的恢复以及后续的随访与处理。麻醉科医师要制定一套方案来保证拔管时的安全。理想的拔管方法应该是待患者自主呼吸完全恢复，在可控、分步且可逆的前提下拔除气管导管。麻醉科医师应评估、随访并处理经过困难气道处理后可能发生并发症的患者，应该在麻醉记录单中记录患者出现困难气道，并对其特征进行描述；同时有必要将以上信息告知患者或家属，为今后气道处理提供指导。任何一次困难插管、困难面罩通气、紧急有创气道、未预料的困难气道处理都应该认真复习、讨论和总结。

五、总结

气道管理不仅要求熟练掌握各种困难气道工具的使用，更重要的是要有冷静处理困难气道的正确思路。本专家共识以简明扼要的形式阐述了已预料的和未预料的困难气道的管理流程（图 1），并对以下几点做出了强调和创新：①麻醉与气道管理前对患者进行详尽的评估与充分的准备，对可疑困难气道患者建议使用辅助工具检查，在床旁或手术室内使用可视喉镜或可视插管软镜等工具进行评估，目的是最大限度的减少紧急气道，特别是“既不能插管又不能氧合（CICO）”的发生；②强调了处理困难气道前的准备，包括气道管理工具、患者的准备和寻求帮助；③强调预充氧合以及整个气道管理过程中通气的重要性，以维持氧合为第一要务；④每次操作前均应保证充分的肌松和麻醉深度；⑤严格控制操作次数；⑥及时识别和宣布气道处理遇到的困难或失败；⑦在保证氧合的基础上，停下，思考是进是退；⑧对麻醉科医师反复、定期、规范地进行培训。需要说明的是不同专科患者的病理生理改变具有不同的特殊性，如产科、儿科、创伤、胸科等，这类患者困难气道的具体操作细节还需根据患者的特点及手术需求进一步完善，但总的处理原则可遵循本指南。总之，只有对患者充分的气道评估，准备好必备的气道管理工具，对困难气道有计划、有准备、有步骤地判断和处理，方可在处理困难气道时更加得心应手，使患者更加安全。

困难气道管理流程图（CSA 2017）



备注

- 有条件时，可行头颈部X线 / CT / MRI / 超声检查
- 局部麻醉包括：椎管内麻醉、神经阻滞麻醉、局部浸润麻醉等
- 喉镜插管尝试的次数应限定在3次以内，建议尽早使用可视喉镜，第4次尝试只在更换另一位经验丰富的高年资麻醉医师的情况下可进行
- 喉外按压手法：通过按压甲状软骨有助于暴露声门，该手法被称为BURP（向背、向上、向喉镜检查者的右侧按压）。
- SAD：声门上通气工具，包括：喉罩 / 插管喉罩 / 喉管
- 二代SAD：胃食管引流型喉罩（双管喉罩）
- CICO：既不能通气又不能氧合
- 经环甲膜切开通气：指刀片+探条+气管导管法环甲膜切开通气

图 1: 困难气道管理流程图

表 1. 面罩通气分级

分级	定义	描述
1 级	通气顺畅	仰卧嗅物位，单手扣面罩即可获得良好通气
2 级	轻微受阻	置入口咽和（或）鼻咽通气道单手扣面罩；或单人双手托下颌扣紧面罩同时打开机械通气，即可获得良好通气
3 级	显著受阻	以上方法无法获得良好通气，需要双人加压辅助通气，能够维持 $SpO_2 \geq 90\%$
4 级	通气失败	双人加压辅助通气下不能维持 $SpO_2 \geq 90\%$

表 2. 改良的 Mallampati 分级

分级	观察到的结构
I 级	可见软腭、咽腔、悬雍垂、咽腭弓
II 级	可见软腭、咽腔、悬雍垂
III 级	仅见软腭、悬雍垂基底部
IV 级	看不见软腭

表 3. 术前气道评估体格检查内容

体格检查内容	提示困难气道表现
上门齿的长度	相对较长
自然状态下闭口时上下切牙的关系	上切牙在下切牙之前
下颌前伸时上下切牙的关系	不能使下切牙伸至上切牙之前
张口度	少于 3cm
改良的 Mallampati 分级	>2 级
上腭的形状	高拱形或非常窄
下颌空间顺应性	僵硬，弹性小或有肿物占位
甲颏距离	小于三横指
颈长	短
颈围	粗
头颈活动度	下颌不能接触胸壁，或不能颈伸

表 4. 喉镜显露分级

Cormack 和 Lehane 把喉镜显露声门的难易程度分为四级。

分级	可见到的结构
I级	可见大部分声门
II级	可见声门的后缘
III级	只见会厌
IV级	看不到会厌

参考文献:

1. 于布为,吴新民,左明章等,困难气道管理指南.临床麻醉学杂志,2013. **29**(1): p. 93-98.
2. Enterlein, G. and C. Byhahn, Practice guidelines for management of the difficult airway: update by the American Society of Anesthesiologists task force. *Anaesthesist*, 2013. **62**(10): p. 832-5.
3. Gautam, P., T.K. Gaul, and N. Luthra, Prediction of difficult mask ventilation. *Eur J Anaesthesiol*, 2005. **22**(8): p. 638-40.
4. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 2003. **98**(5): p. 1269-77.
5. 高学,丁志刚,洪方晓等,不同管芯位置下 Glidescope 可视喉镜气管插管的对比研究.临床和实验医学杂志,2016. **13**(13): p. 1333-1335.
6. 万磊,洪方晓,丁冠男等,视可尼视频喉镜与 Macintosh 喉镜用于模拟颈椎损伤病人气管插管的对比观察.临床和实验医学杂志,2015(11): p. 949-951.
7. 万磊,洪方晓,丁冠男等,Glidescope 视频喉镜在模拟颈椎活动受限病人气管插管中的应用.临床和实验医学杂志,2015(10): p. 868-871.
8. 易杰,黄宇光,罗爱伦等,GlideScope 喉镜与 Macintosh 喉镜辅助双腔气管导管插管术效果的比较.中华麻醉学杂志,2013. **33**(2): p. 201-204.
9. 王烨,温超,邓晓明等,不同弯曲度导管芯用于 Tosight??视频喉镜气管插管的比较.临床麻醉学杂志,2014(7): p. 659-662.
10. 高学,毛文虹,赵欣等,光棒辅助 Cookgas air-Q 喉罩引导气管插管的效果:与纤维支气管镜比较.中华麻醉学杂志,2013. **33**(11): p. 1405-1407.
11. 隋静湖,邓晓明,魏灵欣等,颈前透光法用于 Bonfils 纤维光导硬镜引导全麻患者气管插管的可行性.中华麻醉学杂志,2007. **27**(9): p. 860-861.
12. 郅娟,杨冬,邓晓明等,Air-Q 插管型喉罩联合纤维支气管镜用于患儿气管插管的临床观察.临床麻醉学杂志,2015. **31**(4): p. 398-400.
13. 申乐,于雪融,何凯等,ProSeal、Supreme 与 i-gel 等 3 种双管喉罩的临床应用比较.基础医学与临床,2013. **33**(5): p. 605-608.
14. 华震,左明章,张宏业等,妇科手术患者 Guardian 喉罩与 Supreme 喉罩气道管理效果的比较.中华麻醉学杂志,2010. **30**(11): p. 1340-1343.
15. 华震,周淑珍,王杨等,ProSeal 喉罩在腹腔镜胆囊切除术中的应用.中国临床医生杂志,2007. **35**(1): p. 43-44.
16. 华震,左明章,王杨等,妇科腹腔镜手术患者双管喉罩和双管喉罩通气效果的比较.中华麻醉学杂志,2008. **28**(11): p. 1020-1022.
17. 权翔,易杰,龚亚红等,插管型喉罩 air-Q 与 i-gel 引导气管插管临床效果的比较.基础医学与临床,2015. **35**(5): p. 665-667.
18. Kheterpal, S., et al., Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics.

- Anesthesiology, 2009. **110**(4): p. 891-7.
19. Kheterpal, S., et al., Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology*, 2006. **105**(5): p. 885-91.
 20. El-Orbany, M. and H.J. Woehlck, Difficult mask ventilation. *Anesth Analg*, 2009. **109**(6): p. 1870-80.
 21. 张汉湘, 徐际盛, 食管-气管联合导管临床应用的体会. *临床麻醉学杂志*, 2002. **18**(1): p. 44.
 22. Yildiz, T.S., M. Solak, and K. Toker, The incidence and risk factors of difficult mask ventilation. *J Anesth*, 2005. **19**(1): p. 7-11.
 23. Heinrich, S., et al., Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11,219 pediatric anesthesia procedures. *Paediatr Anaesth*, 2012. **22**(8): p. 729-36.
 24. Ezri, T., et al., Increased body mass index per se is not a predictor of difficult laryngoscopy. *Can J Anaesth*, 2003. **50**(2): p. 179-83.
 25. Juvin, P., et al., Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg*, 2003. **97**(2): p. 595-600, table of contents.
 26. Nakazawa, K., et al., A case of difficult airway due to lingual tonsillar hypertrophy in a patient with Down's syndrome. *Anesth Analg*, 2003. **97**(3): p. 704-5.
 27. Ramamani, M., et al., An uncommon cause of unanticipated difficult airway. *Paediatr Anaesth*, 2009. **19**(6): p. 643-5.
 28. Rose, D.K. and M.M. Cohen, The airway: problems and predictions in 18,500 patients. *Can J Anaesth*, 1994. **41**(5 Pt 1): p. 372-83.
 29. Tremblay, M.H., et al., Poor visualization during direct laryngoscopy and high upper lip bite test score are predictors of difficult intubation with the GlideScope videolaryngoscope. *Anesth Analg*, 2008. **106**(5): p. 1495-500, table of contents.
 30. Bellhouse, P., Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth*, 1991. **67**(4): p. 505.
 31. Aoi, Y., et al., Pre-anesthetic evaluation can play a crucial role in the determination of airway management in a child with oropharyngeal tumor. *J Anesth*, 2006. **20**(3): p. 215-9.
 32. Murashima, K. and T. Fukutome, Jaw thrust manoeuvre for repositioning the epiglottis down folded by the ILM. *Anaesthesia*, 2000. **55**(9): p. 921-2.
 33. Murphy, C. and D.T. Wong, Airway management and oxygenation in obese patients. *Can J Anaesth*, 2013. **60**(9): p. 929-945.
 34. Nimmagadda, U., M.R. Salem, and G.J. Crystal, Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesth Analg*, 2017. **124**(2): p. 507-517.
 35. Frerk, C., et al., Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*, 2015. **115**(6): p. 827-48.
 36. Tanoubi I, D.P., Donati F, Optimizing preoxygenation in adults. *Can J Anaesth*, 2009. **56**: p. 449–66.
 37. Cohn, A.I. and M.H. Zornow, Awake endotracheal intubation in patients with cervical spine disease: a comparison of the Bullard laryngoscope and the fiberoptic bronchoscope. *Anesth Analg*, 1995. **81**(6): p. 1283-6.
 38. Ovassapian, A., et al., Awake fibreoptic intubation in the patient at high risk of aspiration. *Br J Anaesth*, 1989. **62**(1): p. 13-6.
 39. Priebe, H.J., Could 'safe practice' be compromising safe practice? Should anaesthetists have to demonstrate that face mask ventilation is possible before giving a neuromuscular blocker? *Anaesthesia*, 2008. **63**(6): p. 671-2.
 40. Warters, R.D., et al., The effect of neuromuscular blockade on mask ventilation. *Anaesthesia*, 2011. **66**(3): p. 163-7.
 41. Ramachandran, S.K. and S. Kheterpal, Difficult mask ventilation: does it matter? *Anaesthesia*, 2011. **66 Suppl 2**: p. 40-4.

42. L,k.R., Difficult Laryngoscopy made easy with a "BURP". *Can J Anesth* 1993.40(3):p.279-82.
43. Joffe, A.M., S. Hetzel, and E.C. Liew, A two-handed jaw-thrust technique is superior to the one-handed "EC-clamp" technique for mask ventilation in the apneic unconscious person. *Anesthesiology*, 2010. **113**(4): p. 873-9.
44. Parmet, J.L., et al., The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in cases of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. *Anesth Analg*, 1998. **87**(3): p. 661-5.
45. Cook, T.M., et al., Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth*, 2011. **106**(5): p. 632-42.
46. Cook, T.M., N. Woodall, and C. Frerk, Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*, 2011. **106**(5): p. 617-31.
47. Cook, T.M. and F.E. Kelly, Time to abandon the 'vintage' laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Br J Anaesth*, 2015. **115**(4): p. 497-9.
48. Frappier, J., et al., Airway management using the intubating laryngeal mask airway for the morbidly obese patient. *Anesth Analg*, 2003. **96**(5): p. 1510-5, table of contents.
49. Bonnin, M., et al., Comparison of a propofol target-controlled infusion and inhalational sevoflurane for fiberoptic intubation under spontaneous ventilation. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2007. **51**(1): p. 54-9.
50. A., H., Percutaneous Emergency Oxygenation Strategies in the 'Can't Intubate, Can't Oxygenate' Scenario. Smashworks Editions; 2013. Available from <https://www.smashwords.com/books/view/377530> (accessed 5 January 2014). 2014.
51. Ross-Anderson, D.J., C. Ferguson, and A. Patel, Transtracheal jet ventilation in 50 patients with severe airway compromise and stridor. *Br J Anaesth*, 2011. **106**(1): p. 140-4.
52. Ogilvie, L., Difficult Airway Society guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia*, 2012. **67**(11): p. 1277-8.